

PCT

WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



B24

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : D04H 3/14	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/34562 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. Juni 2000 (15.06.00)		
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/09484		(81) Bestimmungsstaaten: AM, AU, BA, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, EE, GE, HU, ID, IL, JP, KG, KR, KZ, LT, LV, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SK, TR, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).		
(22) Internationales Anmeldedatum: 3. Dezember 1999 (03.12.99)				
(30) Prioritätsdaten: 198 56 223.3 4. Dezember 1998 (04.12.98) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>		
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): HCD HYGIENIC COMPOSITES DEVELOPMENT GMBH [DE/DE]; Düsseldorfer Strasse 193, D-45481 Mülheim an der Ruhr (DE).				
(72) Erfinder; und				
(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): WAGNER, Werner [DE/ES]; Calle dels Estrany, 69, Cielo de Bon Aire, E-07409 Alcudia (ES).				
(74) Anwalt: HOFFMEISTER, Helmut; Goldstrasse 36, D-48147 Münster (DE).				
(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A STRUCTURED, VOLUMINOUS NON-WOVEN WEB OR FILM				
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINER STRUKTURIERTEN, VOLUMINÖSEN VLIESBAHN ODER FOLIE				
(57) Abstract				
The invention relates to a method for producing a structured, voluminous non-woven web or velourised film from a thermoplastic by producing an unstructured web and subsequently processing said unstructured web using a pair of rollers (10a, 10b). Said pair of rollers consists of a positive roller (10a) having numerous positive bodies distributed over the roll sleeve surface and a negative roller (10b) having equally as numerous cavities. During the rolling process, the positive bodies engage with the cavities and stretch the unstructured web in the area of the roller engagements in such a way that a deep-drawn web structure with numerous cavities is produced. After the web has passed through a roller gap, the deformed web, still bonded to the positive roller, is brought into contact with a perforating tool and perforated.				
(57) Zusammenfassung				
Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer strukturierten, voluminösen Vliesbahn oder velourisierten Folie aus einem Thermoplasten durch Herstellung einer unstrukturierten Bahn und Nachbearbeitung der unstrukturierten Bahn durch ein Walzenpaar (10a, 10b), das aus der Positivwalze (10a) mit zahlreichen, über die Walzenmantelfläche verteilten Positivkörpern und aus einer Negativwalze (10b) mit ebenso zahlreichen Mulden besteht. Während des Walzvorganges greifen die Positivkörper in die Mulden ein und recken die unstrukturierte Bahn im Bereich der Walzeingriffe, so daß sich eine tiefgezogene, zahlreiche Vertiefungen aufweisende Bahnstruktur ergibt. Nach dem Durchlauf der Bahn durch einen Walzenspalt wird die verformte und noch an der Positivwalze haftende Bahn mit einem perforierenden Werkzeug kontaktiert und perforiert.				

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun			PT	Portugal		
CN	China	KR	Republik Korea	RO	Rumänien		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SG	Singapur		
EE	Estland	LR	Liberia				

5. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer strukturierten, voluminösen Vliesbahn oder Folie

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer strukturierten, voluminösen Vliesbahn oder velourisierten Folie aus einem Thermoplasten durch Herstellung einer unstrukturierten Bahn und Nachbearbeitung der unstrukturierten Bahn durch ein Walzenpaar, das aus einer Positivwalze mit zahlreichen, über die Walzenmantelfläche verteilten Positivkörpern und aus einer Negativwalze mit ebenso zahlreichen Vertiefungen besteht, wobei während des Walzvorgangs die Positivkörper in die Vertiefungen eingreifen und die Bahn im Bereich der Walzeneingriffe recken, so daß sich eine tiefgezogene, zahlreiche Vertiefungen aufweisende Bahnstruktur ergibt.

Das vorgenannte Verfahren wird insbesondere angewandt zur
20 Herstellung strukturierter, voluminöser Vliese
(DE 195 47 319 A1). Hierbei wird zunächst ein Rohvlies aus einer Vielzahl von Einzelfilamenten oder aus Stapelfasern hergestellt, aus denen ein Rohvlies hergestellt wird. Dieses Rohvlies wird durch ein zweites Walzenpaar nachbearbeitet,
25 wobei die Noppen in die Vertiefungen eingreifen und das Rohvlies im Bereich der Walzeneingriffe nachrecken.

Ein ähnliches Verfahren kann auch angewandt werden auf eine unstrukturierte Folie oder auf eine Velourfolie, wie sie beispielsweise nach DE 195 24 076 C1 bekannt ist.

Bekannt ist ferner aus der DE 78 04 478 U1, eine Vorrichtung zur Erzeugung einer feuchtigkeitsdurchlässigen Folie, bei dem eine Folie aus thermoplastischem Material zunächst so weit erwärmt wird, daß sie eine Verformungstemperatur nahe dem 5 thermoplastischen Temperaturbereich des Materials besitzt. Mit dieser Temperatur wird die Folie in einen Prägespalt eingeführt und während des Prägens unter gleichzeitiger Abkühlung in dem thermoplastischen Temperaturbereich verformt. Der Prägespalt wird zwischen einem gekühlten und einen gravierten 10 Metallzylinder und einer elastischen Walze gebildet. Hinter dem Prägespalt wird die Folie auf dem Metallzylinder anliegend weiter abgekühlt. Es werden dann die Enden der erzeugten Ausprägungen durch kurzzeitige Erhitzung auf oder über die 15 bei der Verformung angewandte Temperatur zum Schrumpfen gebracht, wobei sich die Öffnungen bilden.

Dieses an sich bekannt Verfahren bezieht sich jedoch nur auf glatte Folie und verwendet einen genau einzustellenden Temperatur- und Schrumpfzyklus. Hierdurch ergibt sich zum einen eine Einschränkung auf ein bestimmtes Vormaterial, zum anderen ist eine komplizierte Temperaturlösung erforderlich. 20

Es stellt sich die Aufgabe, eine nach dem bekannten Verfahren hergestellte Folie oder Bahn in den mit Vertiefungen versehenen Bereichen am Grunde dieser Vertiefungen mit einer Öffnung, Perforation oder auch nur Verdünnung zu versehen, so 25 daß ein Dampf- oder Flüssigkeitsdurchtritt durch diese Perforationen oder Verdünnungen möglich ist.

Die Erfindung ist also auf dem Gebiet der Technologie der Herstellung von perforierten, dreidimensionalen Bahnen ange-30 siedelt, wie sie insbesondere für disposable Hygieneprodukte eingesetzt werden. Dabei stellt sich insbesondere die Aufgabe, bereits entwickelte Verfahren in relativ einfacher Weise dahingehend zu erweitern, daß die nach dem Verfahren herge-stellten dreidimensional strukturierten Bahnen in zuverlässi-

ger Weise an den Vertiefungen mit Perforationen ausgestattet sind, ohne daß die wesentlichen Verfahrensschritte geändert werden müssen.

- Diese Aufgabe wird gelöst durch eine sich in zwei wesentlichen Ausführungsformen manifestierende Erfindung, wobei sich in beiden Fällen eine strukturierte Bahn ergibt, die durchlässiger ist als die unstrukturierte Bahn.

- Zum einen kann das eingangs genannte Verfahren dadurch ergänzt werden, daß nach dem Durchlauf der Bahn durch den Walzenspalt die verformte und noch an der Positivwalze haftende Bahn im Scheitelbereich der Noppen mit einem perforierenden, insbesondere aufreißenden Werkzeug kontaktiert und perforiert, insbesondere aufgerissen wird, wobei jeweils wenigstens eine Perforation oder Verdünnung im Bereich der Sohle der Vertiefung erzeugt wird.

Bei diesem Verfahren wird also zunächst verformt und dann eine Perforation erzeugt.

- Es ist aber auch umgekehrt möglich, zunächst eine Perforation anzulegen und diese nach dem Erst-Perforieren weiter aufzubreßen. Hierzu wird vorgeschlagen, daß vor dem Durchlauf der unstrukturierten Bahn durch den Walzenspalt die Bahn im späteren Scheitelbereich der Noppen mit einem Werkzeug perforiert oder verdünnt wird und jeweils wenigstens eine Perforation oder Verdünnung im Bereich der späteren Sohle der Vertiefung erzeugt wird, und daß während des Walzvorganges die Positivkörper, die in die Vertiefungen eingreifen und die Bahn im Bereich der Walzeneingriffe recken, die Vertiefungen in deren Scheitelbereich weiter aufreißen und/oder weiter verdünnen.
- Beide Verfahrensmöglichkeiten stellen Ausführungsformen derselben Erfindung dar, nämlich des Grundgedankens, daß bei einer schon flauschigen Bahn, nämlich Vliesbahn oder velouri-

sierten Folie, bei einer Vertiefung im allgemeinen im Scheitbereich eine größere Spannung erzeugt wird, die sich zwar im Laufe des Verfahrens und über eine gewisse Standzeit ausgleicht, jedoch im Moment der Entstehung dazu führt, daß ein
5 eingebrochener Riß oder eine Verdünnung sich vergrößert oder ausdehnt, so daß hier an der gewünschten Stelle eine Perforationen oder, je nach Materialauswahl, eine Verdünnung entsteht.

Das Verfahren eignet sich insbesondere für das aus der DE 195
10 47 319 bekannten Verfahren, bei dem bei Verwendung einer Vliesbahn zunächst ein Rohvlies hergestellt wird, das aus einer Vielzahl von Einzelfilamenten besteht, die gereckt werden und wirr zu einer Faserlage abgelegt werden, wobei das anfängliche Recken der Einzelfilamente lediglich im Bereich von
15 50 bis 70% der maximal möglichen Streckung erfolgt, und anschließend die Faserlage gepreßt und verschweißt wird und in dieser Form weiterverarbeitet wird. Die Weiterverarbeitung erfolgt dann durch Eingreifen von Noppen, die das Rohvlies im Bereich der Walzeneingriffe nachrecken und entsprechend Perforationen hinterlassen.
20

Es ist aber auch möglich, allgemein zum Perforieren oder Verdünnen eine weitere Walze zu verwenden, die die Positiwalze nach Durchlauf der Bahn bei noch aufliegender Bahn kontaktiert. Hierbei eignen sich vor allen Dingen Nadel- oder Heiß-
25 walzen. Die Nadel- bzw. Heißwalzen können mit einer Temperatur von 140° bis 200°C in den Kontaktbereichen betrieben werden.

Die Strukturierung des durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestellten Produktes wird dadurch verbessert, daß die Negativwalze eine Gravur aufweist, die zu einer Gravur der Positiwalze invers ist, so daß beim Abwälzen der Walzen Erhebungen, wie beispielsweise Stege und Noppen, die auf der Oberfläche einer der Walzen angeordnet sind, in kompatible

Rillen und Mulden auf der Oberfläche der jeweils anderen Walze eingreifen.

Mit Vorteil sind die Positivkörper der Positivwalze in Reihen angeordnete Noppen, und die Oberfläche der Negativwalze weist 5 in Achsenrichtung angeordnete Lamellenstege mit dazwischenliegenden Vertiefungen auf, so daß beim Abwälzen der Walzen gegeneinander die Lamellen in die von den Noppen freigehaltenen Gassen eingreifen.

Die Walzen des Walzenpaars können aus Metall bestehen. Insbesondere hat das Metall für beide Walzen im wesentlichen die gleiche Härte Rockwell (HRC) größer als 50 HRC.

Besonders vorteilhaft ist es, als Positiv- und/oder als Negativwalze eine solche Walze zu verwenden, die einen Metallkern aufweist und deren Außenmantel durch eine Kunststoffbeschichtung des Metallkerns gebildet ist. Ein solcher Kunststoff-Außenmantel ist insbesondere mittels eines Lasers gravierbar, wodurch die Walze auf schnelle und kostengünstige Weise mit Mustern beliebiger Ausprägung versehen werden kann. Da ein Gravur-Laser sehr exakt und vollautomatisiert führbar ist, 20 können die Muster mit so hoher Präzision aufgebracht werden, daß es möglich ist, die kunststoffbeschichteten Oberflächen der Positiv- und der Negativwalze mit sehr feinen ineinanderkämmenden Mustern zu versehen.

Die Höhe der Noppen beträgt vorzugsweise zwischen 0,8 und 2 25 mm. Hierbei steht im Vordergrund die dreidimensionale Struktur des herzustellenden Bahngutes.

Die gegenseitigen Abstände der Noppen bei linearer Aufreihung sollten zwischen 1 und 2,5 mm liegen. Die Zahl der Noppen auf 100 cm² Walzenoberfläche liegt vorzugsweise zwischen 2000 und 30 3000.

Die Noppen können in verschiedenen Spitzenformen auslaufen, beispielsweise können sie zwiebelturmartig gestaltet sein oder in einer Pyramide mit einem Spitzenwinkel von $90^\circ \pm 20^\circ$ auslaufen.

- 5 Die Walzen können auch verschieden hoch während des Verfahrens temperiert sein, wobei vorzugsweise die Temperatur der Negativwalze auf einer um wenigstens 20°C niedrigere Temperatur eingestellt wird als die der Positiwalze.

- 10 Als Ausgangsmaterial für die Bahnherstellung eignen sich unter anderem Polyethylen, Polypropylen, Polyamid, Polyvinylalkohol, Polyester, Polyetherester oder Polycarbonat.

Im wesentlichen sind alle Thermoplasten geeignet, aus denen sich auch strukturierte Folien nach den bekannten Verfahren herstellen lassen. Als Vliesstoffe können beispielsweise solche verwendet werden, die aus den vorgenannten Thermoplasten nach dem Spunmelt-Verfahren, dem Kardier-Verfahren, dem Air-laid-Verfahren, dem Spunlaced-Verfahren oder nach dem Melt-Blown-Verfahren hergestellt wurden.

- 20 Zur Verbesserung des Reckens wird vorgeschlagen, daß während aller Reck- und Perforievorgänge die Bahn seitlich an den Walzenrändern straff gehalten wird.

Überraschenderweise kann als Ausgangsmaterial auch ein Vlies, eine Folie oder eine Velourfolie verwendet werden, das/die durch ein aus Noppen- und Matrizenwalze bestehendes Walzenpaar geschickt wird und nach Durchlauf durch den Walzenspalt mit Hilfe einer auf die Velourfolie an die Noppen gedrückten Heißwalze, erforderlichenfalls unter Frictionierung, perforiert wird. Herstellungsverfahren für eine solche Velourfolie sind aus der Patentschrift DE 195 24 076 bekannt. Mit dem vorliegenden Verfahren ist es möglich, in der Sohle der Vertiefung eine Öffnung zu schaffen, so daß die Vertiefung praktisch einen kleinen Trichter darstellt. Es wird eine volle

Perforierung des Vlieses oder einer anderen Bahn erzielt, wobei die bereits erzeugte oder noch zu erzeugende Dreidimensionalität voll erhalten bleibt. Dabei ist erstaunlich, daß die Produktionsgeschwindigkeit schon im Versuchsstadium auf 5 300 Meter pro Minute gesteigert werden konnte. Diese Geschwindigkeit läßt sich insbesondere durch Anwendung einer höheren Temperatur der Noppenwalze bei einer deutlich geringeren Temperatur der Negativwalze erhöhen.

Insbesondere durch das zusätzliche Anpressen der bereits verformten Bahn an die formgebende Positivwalze wird die Öffnung 10 verbreitert und dort befindliche restliche Fasern verdrängt bzw. abgeschmolzen. Die Öffnungsstruktur des Vlieses oder der Bahn wird dadurch verbessert.

Eine Walzenanordnung als Teil einer Vorrichtung zur Durchführung der vorgenannten Verfahrensmodifikationen ist dadurch gekennzeichnet, daß die mit Positivkörpern versehene Positivwalze mit einer Negativwalze kämmt und dem Walzenpaar eine weitere Positivwalze nachgeschaltet ist, deren Positivbereiche bei der Rotation der Walzen mit den Vertiefungen der 20 Negativwalze koinzidiert.

Dem Walzenpaar kann auch eine Nadelwalze nachgeschaltet sein, mit der die noch auf den Positivkörpern aufliegende, schon mit Vertiefungen versehene Bahn perforierbar ist. Hierbei ist eine besonders dichte Nadelwalze erforderlich, die mindestens 25 5 bis 50 Nadeln pro cm² Walzenoberfläche trägt.

Die bereits genannte zweite Verfahrensversion geht den umgekehrten Weg. Hier ist eine genau strukturierte, beheizte Nadelwalze erforderlich, um eine gezielte Vorperforation der Bahn zu bewirken. Im folgenden Walzenumlauf wird durch das 30 Eingreifen der Positivwalze jeweils vorhandene Perforation ausgeweitet und stabilisiert. Eine Matrizenwalze nimmt die Mitte im Walzenständer ein. Die Positivwalze wird darunter

angeordnet. Oben im Walzenständer wird eine beheizbare Nadelwalze angebracht, die mit Einzelnadeln oder Nadelbüscheln bestückt ist. Die Lokalisierungen der Einzelnadeln bzw. Nadelbüschel sind bei Rotation der Walzen mit den Erhöhungen der 5 Positivwalze kompatibel. Die Nadelwalze läuft mit der Positivwalze synchron und perforiert eine Bahn bei deren Durchlauf in einem ersten Arbeitsgang dort, wo im weiteren Verlauf der Bahnbearbeitung Vertiefungen entstehen.

Dabei wird die Temperatur der Nadelwalze an der Spitze der 10 Nadel auf 140° und 250°C gebracht, wenn es sich um Polyethylen oder Polypropylen handelt. Bei Polyester und anderen Kunststoffen liegt diese Temperatur höher, beispielsweise bei 180° bis 300°C.

Die Nadelwalze perforiert die Bahn mechanisch oder schmilzt 15 Fasern oder Film, so daß eine stabile Vorperforation entsteht. Die von der Positivwalze abgezogene Bahn zeigt auch nach Einbringen der Vertiefung eine klare und definierte Öffnung. Die Dreidimensionalität bleibt erhalten. Zunächst ist das von der Nadelwalze ausgebildete Loch sehr klein, bei- 20 spielsweise 0,05 bis 0,1 mm Durchmesser. Es wird dann auf einen Durchmesser von 0,5 bis 1,4 mm gebracht durch den gezielten Eingriff der Noppenwalze. Die Bahn ist entsprechend dehnfähig von ihrer Materialauswahl einzustellen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen im einzelnen:

- Fig. 1 schematisch den Herstellungsprozeß einer dreidimensional strukturierten und mit Öffnungen versehenen Vliesstoffes oder Folie;
- 30 Fig. 2 ein vergrößertes Detail aus der Figur 1, nämlich eine Walzenanordnung;

Fig. 3 eine Walzenanordnung in veränderter Ausführungsform;

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer Walzenanordnung;

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform einer Walzenanordnung;

Fig. 6 ein Beispiel einer dreidimensionalen strukturierten
5 Folie in schematisierter Darstellung;

Fig. 7 eine andere Folienstruktur im Schnitt.

In Figur 1 ist schematisch der Werdegang eines strukturierten, voluminösen Vlieses dargestellt. In einem Vorratssilo 1 ist ein thermoplastisches Granulat, beispielsweise aus einem
10 entsprechend zu einem Vlies verarbeitbaren Polyethylen, Polypropylen, Polyamid, Polyvinylalkohol, Polyester, Polyethylen-
ster oder Polycarbonat enthalten. Es gelangt in einen beheiz-
baren Extruder 2, wo es plastifiziert und von der Extruder-
schnecke 2' bis zur Düse 3 des Extruders gefördert wird. An-
15 schließend wird das Extrudat über einen Führungsring 4 in
eine Spinndüse eingespeist und entsprechend dem sogenannten
Spunlaced-Verfahren als Filament in einen Attenuator 18 ge-
kühl und gereckt. Hier wird die Einzelfaser nicht voll ver-
streckt. Lediglich ein Verstreckungsgrad von 60 bis 70% bei
20 Polyethylen und Polypropylen bzw. von 50 bis 70% bei Poly-
estern oder bei Polyamid ist vorteilhaft. Dies steht im Ge-
gensatz zu den sonst üblichen Reckbedingungen, die eine mög-
lichst volle Prozeßverstreckung schon aus Materialersparnis-
gründen vorziehen. In einem sogenannten Disperser 19 werden
25 die Fäden wirr durcheinander gelegt und gekühlt (Kühlgebläse
22). Der gereckte Spinnstrang 6 wird auf einem Netzförderer 7
abgelegt, der mit einem Vakuumrahmen 8 unterlegt ist, so daß
sich die Wirrfaser flach auf den Netzförderer 7 auflegt. Er
wird dann zwischen einem ersten Walzenpaar, nämlich Kalander-
30 walzen 9a, 9b, komprimiert. Nach der Bearbeitung erhält man
eine Rohvliesbahn 12. Diese hat noch ein Flächengewicht von
etwa 20g/m² und ist nur wenige Millimeter dick.

Fig. 3 eine Walzenanordnung in veränderter Ausführungsform;

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer Walzenanordnung;

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform einer Walzenanordnung;

Fig. 6 ein Beispiel einer dreidimensionalen strukturierten
5 Folie in schematisierter Darstellung;

Fig. 7 eine andere Folienstruktur im Schnitt.

In Figur 1 ist schematisch der Werdegang eines strukturierten, voluminösen Vlieses dargestellt. In einem Vorratssilo 1 ist ein thermoplastisches Granulat, beispielsweise aus einem
10 entsprechend zu einem Vlies verarbeitbaren Polyethylen, Polypropylen, Polyamid, Polyvinylalkohol, Polyester, Polyetherester oder Polycarbonat enthalten. Es gelangt in einen beheizbaren Extruder 2, wo es plastifiziert und von der Extruder-
schnecke 2' bis zur Düse 3 des Extruders gefördert wird. An-
15 schließend wird das Extrudat über einen Führungsring 4 in eine Spinndüse eingespeist und entsprechend dem sogenannten Spunlaced-Verfahren als Filament in einen Attenuator 18 ge-
kühl und gereckt. Hier wird die Einzelfaser nicht voll ver-
streckt. Lediglich ein Verstreckungsgrad von 60 bis 70% bei
20 Polyethylen und Polypropylen bzw. von 50 bis 70% bei Poly-
estern oder bei Polyamid ist vorteilhaft. Dies steht im Ge-
gensatz zu den sonst üblichen Reckbedingungen, die eine mög-
lichst volle Prozeßverstreckung schon aus Materialersparnis-
gründen vorziehen. In einem sogenannten Disperser 19 werden
25 die Fäden wirr durcheinander gelegt und gekühlt (Kühlgebläse
22). Der gereckte Spinnstrang 6 wird auf einem Netzförderer 7 abgelegt, der mit einem Vakuumrahmen 8 unterlegt ist, so daß sich die Wirrfaser flach auf den Netzförderer 7 auflegt. Er wird dann zwischen einem ersten Walzenpaar, nämlich Kalander-
30 walzen 9a, 9b, komprimiert. Nach der Bearbeitung erhält man eine Rohvliesbahn 12. Diese hat noch ein Flächengewicht von etwa 20g/m² und ist nur wenige Millimeter dick.

Der Rohstrang gelangt dann zu einem Walzenständer 20. In dem Walzenständer sind drei Walzen übereinander angeordnet. Zunächst gelangt das Rohvlies 12 in den Walzenspalt 21 zwischen den beiden Walzen 10a und 10b. Die Walze 10a ist eine

5 Positivwalze mit zahlreichen, über die Walzenmantelfläche verteilten Noppen, wie sie beispielsweise aus Figur 2 hervorgehen. Die Noppen können eine Pyramidenstumpf- oder Kegelstumpfform haben, sie können aber auch spitz zulaufen, beispielsweise in einer Pyramide mit einem spitzen Winkel von

10 $90^\circ \pm 20^\circ$. Nach dem Durchlauf der Bahn 12 durch den Walzenspalt 21 wird die verformte und noch an der Positivwalze 10a haftende Bahn im Scheitelbereich der Noppen wiederum in einen weiteren Walzenspalt 41 eingeführt, wo eine weitere Negativwalze 31 angeordnet ist, die jedoch so eingestellt ist, daß

15 die entsprechenden Positivteile jeweils gegen die Noppenaußenseite drücken und im Scheitelbereich der Noppen eine Perforation in der vorgeformten Bahn 12 hervorrufen, die sich aufgrund der bestehenden Spannung erweitert. Die Folie wird dann über Kopf abgezogen und stellt eine dreidimensional

20 strukturierte Folie mit definierten Öffnungen dar. Die Folie wird also zusätzlich auf die formgebende Noppenwalze nochmals aufgepreßt, wodurch sich die Vliesöffnung ergibt und verbreitert. Vorhandene restliche Fasern werden verdrängt oder abgeschmolzen.

25 Anstelle eines Rohvlieses kann auch eine Velourfolie verwendet werden. Figur 3 zeigt ein Beispiel einer Bearbeitung einer solchen Folie. Die Folie läuft als unstrukturierte Bahn 32 mit einer Materialstärke von 60 µm mit ihrer Velour-Oberseite gegen die Noppenwalze 10a in den Walzenspalt 21

30 ein. Im Walzenspalt 21 wird die unstrukturierte Bahn 32 umgeformt und eine dreidimensionale Struktur mit zahlreichen feinen Zylindern herausgezogen. Die Struktur im einzelnen entspricht der jeweiligen Walzenoberfläche.

Gegen die Walze 10a wird eine 140° heiße Stahlwalze 23 ange-
stellt und leicht friktionierend gegen die Walze 10a gefah-
ren. Die Heizwalze, die antihaftend an ihrer Oberfläche aus-
geführt ist, bewegt sich gegen die vorbeilaufende Walze 10a
5 und bewirkt das Öffnen der zurücksschrumpfenden Folie und Auf-
reißen im Bereich der Sohle der Vertiefung. Es ergibt sich
damit ein kleiner Trichter, der am Boden eine Öffnung auf-
weist. Nach der zweiten Umformung wird die perforierte und
dreidimensional umgeformte Folie von der Walze 31 abgezogen,
10 gekühlt und aufgewickelt. Die Oberfläche zeigt einen gleich-
mäßigen, sehr feinen Veloureffekt. Die Herstellung der Folie
als solche ist beschrieben in der Patentschrift DE 195 24
076.

Insbesondere wird das in der genannten Schrift erwähnte Mehr-
15 schichtverfahren verwendet. Die Oberschicht ist 40 µm und die
Rückenschicht 20 µm dick. Bei der Oberfolie handelt es sich
um ein Gemisch aus zwei nach dem Metallocen-Verfahren herge-
stellten HDPE-Produkten. Die Folie enthält zusätzlich Gleit-
mittel, Pigmente, Stabilisatoren und Trennmittel. Für die
20 Rückseite wird ein HDPE eingesetzt, das einen geringeren
Schmelzindex aufweist. Die Folie kann nach dem bekannten
Chill-Roll-Verfahren hergestellt werden und mit einem Velour-
effekt versehen sein. Die bei dem Veloureffekt entstehenden
Noppen können auch noch gedehnt werden. Anstelle der Stahl-
25 walze 23 kann auch eine sehr dichte Bürstenwalze mit Stahl-
spitzen vorgesehen werden. Hier wird zunächst eine Folie in
den Walzenspalt 21 eingeführt, sodann wird die Bürstenwalze
noch auf den Noppen liegend bearbeitet, so daß sich Verdün-
nungen und Perforationen in der bereits verformten Folie er-
30 geben. Anschließend werden die schon vorstrukturierten Ver-
tiefungen nochmals eingedrückt und damit eine sehr deutlich
auszumachende dreidimensionale Struktur mit Öffnungen in den
Sohlen der Vertiefungen erzeugt.

Im vorliegenden Beispiel hat die Negativwalze 10b eine Temperatur von 40 bis 60°C, die mittlere Walze eine Temperatur von etwa 150°C und die obere Negativwalze 31 wiederum eine Temperatur von nur 40 bis 60°C. Die Bürstenwalze kann ebenfalls 5 auf eine Temperatur von 120 bis 150°C gebracht werden.

In Figur 4 ist eine Walzenanordnung dargestellt, bei der zunächst die unstrukturierte Bahn 32 in einen Walzenspalt 25 eingeführt wird, wobei mit Hilfe einer Nadelwalze 24 vor dem Durchlauf der unstrukturierten Bahn 32 durch den weiteren 10 Walzenspalt 21 im späteren Scheitelbereich der Noppen 11 diese Walze 24 das Material perforiert oder verdünnt und jeweils wenigstens eine Perforation der Verdünnung im Bereich der späteren Sohle der Vertiefung erzeugt wird. Die weitergeführte Folie gelangt dann in den Walzenspalt 21, wo während des 15 Walzvorgangs die Positivkörper, das heißt Noppen 11, in die Vertiefungen eingreifen und die Bahn 32 im Bereich der Walzeneingriffe recken. Dabei werden die Vertiefungen in deren Scheitelbereich weiter aufgerissen und/oder weiter verdünnt. Die strukturierte und perforierte Bahn wird von der Walze 10a 20 abgezogen und einer Weiterverarbeitung zugeführt.

Hierbei beträgt die Temperatur der Walze 10a etwa 140 bis 160°C, während die Walze 10b lediglich eine Temperatur von 40°C aufweist. Die Nadelwalze 24 wird auf eine Nadelspitzen-temperatur von 160°C geheizt. Verwendbar ist der Walzenständer gemäß Figur 4 für Vliesstoffe oder Folien. 25

Figur 5 zeigt eine weitere Variante. Hier wird eine strukturierte oder gerauhte oder velourisierte, ansonsten aber unstrukturierte Bahn 32 in den Walzenspalt 21 zwischen einer Positivwalze 10a und einer Negativwalze 10b eingeführt und 30 hierdurch einer ersten Strukturierung unterworfen. Mit Hilfe einer Heißwalze 26, die auf eine Temperatur von 120° bis 130°C gebracht ist und leicht fraktionierend arbeitet, wird die auf den Noppen 11 liegende Bahn aufgerissen, das heißt

mit Verdünnungen und Perforationen versehen. Anschließend wird die Bahn nochmals in einen Spalt 25 zwischen einer Negativwalze 27 und der Positivwalze 10a eingeführt und nochmals tiefgezogen und gedehnt. Diese Walze hat eine Temperatur von 5 60°C. Hier wiederum wird das Folienmaterial weitergedehnt, so daß die schon latent vorhandenen Verdünnungen und Perforationen, die noch relativ fein sind, vergrößert werden und sich eine gleichmäßige dreidimensionale Struktur mit Öffnungen an den jeweiligen Muldensohlen ergibt. Die strukturierte Folie 33 wird über einen Folienabzug 34 abgezogen und einem Lager zugeführt. Verwendet wird hierzu eine Ausgangsfolie auf der Basis von Polyethylen mit elastischen Eigenschaften, die als Zweischichtfolie hergestellt ist. Die Folie ist mit 2,5% Titandioxid und Gleitmittel versehen. Die Ausgangsfolie hat 10 beispielsweise eine Stärke von 50 µm und kann anschließend für Hygieneanwendungen gut eingesetzt werden. Sie zeigt eine schnelle Eindringfähigkeit für Feuchtigkeit und weist aufgrund ihrer Dreidimensionalität hervorragende *rewetting*-Werte 15 auf. Durch Füllung mit Kaolin, Kreide oder Titandioxid kann 20 die Folie einen sehr "trockenen Griff" bekommen.

In Figur 6 ist in vergrößerter Darstellung und schematisiert eine Folienstruktur dargestellt. Es ist erkennbar, daß die Mulden 120 eine etwa pyramidstumpfartige Form haben und mit Perforationen 122 an der Muldensohle versehen sind. Die Mulden sind durch Stege 121 voneinander getrennt. Die Größenverhältnisse sind durch die Maßstäbe "1 cm" verdeutlicht.

Figur 7 zeigt eine ähnliche Struktur. Hierbei ist eine Velourfolie verwendet worden, die jeweils mit sehr feinen zylindrischen Mulden versehen ist, die in ihrem Grunde jeweils geöffnet sind.

Patentansprüche:

5 1. Verfahren zur Herstellung einer voluminösen Vliesbahn oder velourisierten Folie aus einem Thermoplasten durch Herstellung einer unstrukturierten Bahn und Nachbearbeitung der unstrukturierten Bahn (12) durch ein Walzenpaar (10a,10b), das aus einer Positivwalze (10a) mit zahlreichen, über die Walzenmantelfläche verteilten Positivkörpern (11) und aus einer Negativwalze (10b) mit ebenso zahlreichen Mulden (14) besteht, wobei während des Walzvorganges die Positivkörper in die Mulden eingreifen und die unstrukturierte Bahn (12) im Bereich der Walzeneingriffe recken, so daß sich eine tiefgezogene, zahlreiche Vertiefungen aufweisende Bahnstruktur ergibt,

dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Durchlauf der Bahn (12) durch den Walzenspalt die verformte und noch an der Positivwalze haftende Bahn im Scheitelbereich der Noppen mit einem perforierenden, insbesondere aufreibenden Werkzeug kontaktiert und perforiert, insbesondere aufgerissen wird, wobei jeweils wenigstens eine Perforation oder Verdünnung im Bereich der Sohle der Vertiefung erzeugt wird, so daß die Vliesbahn oder velourisierte Folie durchlässiger als die unstrukturierte Bahn ist.

2. Verfahren zur Herstellung einer strukturierten, voluminösen Vliesbahn oder velourisierten Folie aus einem Thermoplasten durch Herstellung einer unstrukturierten Bahn und Nachbearbeitung der unstrukturierten Bahn (12) durch ein Walzenpaar (10a,10b), das aus einer Positivwalze (10a) mit zahlreichen, über die Walzenmantelfläche verteilten Positivkörpern (11) und aus einer Negativwalze

(10b) mit ebenso zahlreichen Mulden (14) besteht, wobei während des Walzvorganges die Positivkörper in die Mulden eingreifen und die unstrukturierte Bahn (12) im Bereich der Walzeneingriffe recken, so daß sich eine tiefgezogene, zahlreiche Vertiefungen aufweisende Bahnstruktur erne, zahlreiche Vertiefungen aufweisende Bahnstruktur er-

5
gibt,

dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Durchlauf der unstrukturierten Bahn durch den Walzenspalt die Bahn im späteren Scheitelbereich der Noppen mit einem Werkzeug perforiert oder verdünnt wird und jeweils wenigstens eine Perforation oder Verdünnung im Bereich der späteren Sohle 10 der Vertiefung erzeugt wird, und daß während des Walzvorganges die Positivkörper, die in die Vertiefungen eingreifen und die unstrukturierte Bahn (32) im Bereich der 15 Walzeneingriffe recken, die Vertiefungen in deren Scheitelbereich weiter aufreißen und/oder weiter verdünnen, so daß die Vliesbahn oder velourisierte Folie durchlässiger ist als die unstrukturierte Bahn.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
daß bei Verwendung einer Vliesbahn zunächst ein Rohvlies
hergestellt wird, das aus einer Vielzahl von Einzelfilamenten
besteht, die gereckt werden und wirr zu einer Faserlage abgelegt werden, wobei das anfängliche Recken der
Einzelfilamente lediglich im Bereich von 50 bis 70% der
maximal möglichen Streckung erfolgt, und anschließend die
Faserlage gepreßt und verschweißt wird und in dieser Form
weiter verarbeitet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
als Werkzeug zum Perforieren oder Verdünnen eine Nadel-
walze verwendet wird, die die Positiwalze nach Durchlauf
der Bahn bei noch aufliegender Bahn kontaktiert.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Nadelwalze bei einer Temperatur der Nadelspitzen zwischen 140 bis 200°C betrieben wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Negativwalze (10b) eine Gravur aufweist, die zu einer Gravur (10a) der Positivwalze (10a) invers ist, so daß beim Abwälzen der Walzen (10a,10b) Stege und Noppen (11), die auf der Oberfläche einer der Walzen (10a,10b) angeordnet sind, in kompatible Rillen und Mulden (14) auf der Oberfläche der jeweils anderen Walze eingreifen, wobei die Positivkörper der Positivwalze in Reihen angeordnete Noppen (11) sind, und die Oberfläche der Negativwalze in Achsenrichtung angeordnete Lamellensteg (13) mit dazwischenliegenden Mulden (14) aufweist, so daß beim Abwälzen der Walzen gegeneinander die Lamellen in die von den Noppen freigehaltenen Gassen eingreifen.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenmantel der Walzen (10a,10b) aus Metall bestehen.
8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Walzen (10a,10b) einen Außenmantel aus einer lasergravierten Kunststoffbeschichtung aufweist.
9. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Walzen (10a,10b) verschieden hoch temperiert sind.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur der Negativwalze auf eine um wenigstens 20° C niedrigere Temperatur als die der Positivwalze eingestellt wird.
11. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Verarbeitung

eines Vlieses während des zweiten Reckens das Rohvlies auf einer Temperatur gehalten wird, die im wesentlichen der Temperatur gleicht, die während des ersten Reckens herrschte.

- 5 12. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Ausgangsmaterial für die Bahnherstellung ein Polyethylen, Polypropylen, Polyamid, Polyvinylalkohol, Polyester, Polyetherester oder Polycarbonat verwendet wird.
- 10 13. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Vliesstoffe solche verwendet werden, die nach dem Spunmelt-Verfahren, dem Kardier-Verfahren, dem Airlaid-Verfahren, dem Spunlaced-Verfahren oder nach dem Melt-Blown-Verfahren hergestellt wurden.
- 15 14. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß während der Reckvorgänge die Bahn (12) seitlich an den Walzenrändern straff gehalten wird.
- 20 15. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Ausgangsmaterial ein Vlies, eine Folie oder eine Velourfolie verwendet wird, das/die durch ein aus Noppen- und Matrizenwalze bestehendes Walzenpaar geschickt wird und nach Durchlauf durch den Walzenspalt mithilfe einer auf die Velourfolie an die Noppen gedrückten Heißwalze, erforderlichenfalls unter Friktionierung, perforiert wird.
- 25 16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Velourseite zur Achse der Noppenwalze zeigt.
- 30 17. Walzenanordnung als Teil einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach wenigstens einem der vorherge-

henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Positivkörpern versehene Positivwalze (10a) mit einer Negativwalze (10b) kämmt und dem Walzenpaar (10a,10b) eine weitere Positivwalze nachgeschaltet ist, deren Positivbereiche bei der Rotation der Walzen mit den Mulden der Negativwalze koinzidiert.

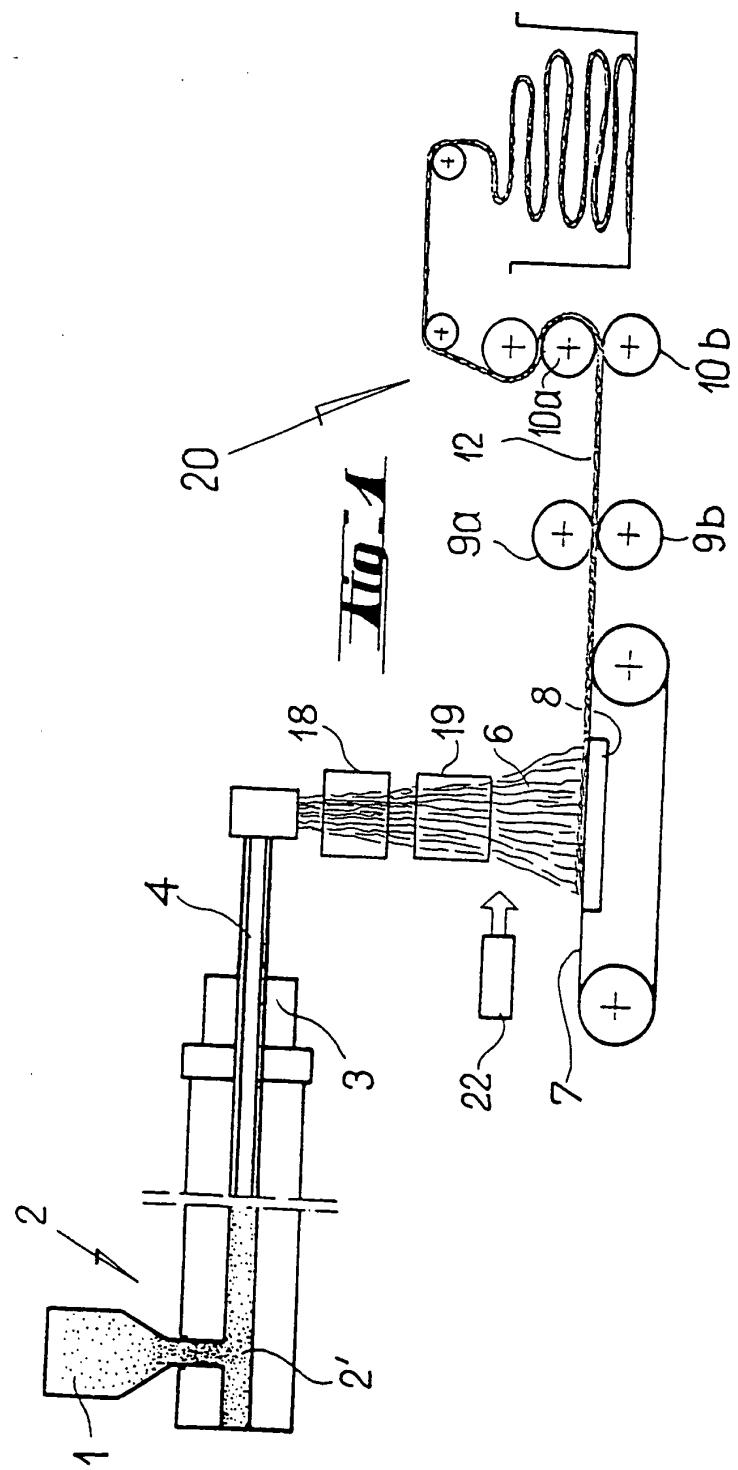
18. Walzenanordnung als Teil einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, die

mit Positivkörpern versehene Positivwalze (10a) mit einer Negativwalze (10b) kämmt und dem Walzenpaar (10a,10b) eine Nadelwalze nachgeschaltet ist, mit der die noch auf den Positivkörpern aufliegende, schon mit Vertiefungen versehene Bahn perforierbar ist.

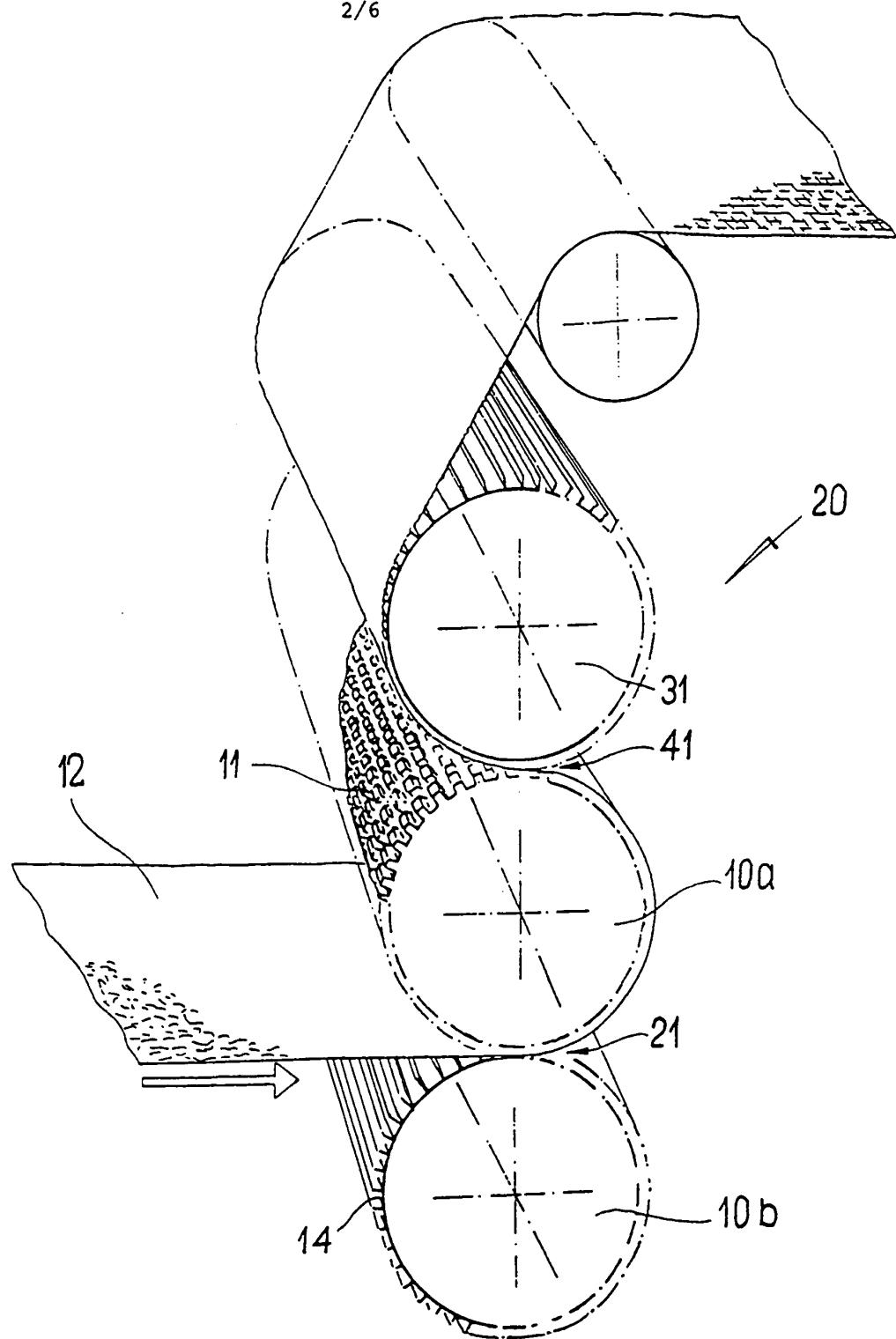
19. Walzenanordnung als Teil einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche 17 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit Einzelnadeln oder Nadelbüscheln bestückte Nadelwalze, bei

der die Lokalisierungen der Einzelnadeln bzw. Nadelbüschel bei Rotation der Walzen mit den Erhöhungen der Positivwalze kompatibel sind, mit der Positivwalze synchron läuft und bei Durchlauf einer unstrukturierten Bahn diese in einem ersten Arbeitsgang in den Bereichen perforierbar ist, wo im weiteren Verlauf der Bahnbearbeitung Vertiefungen entstehen.

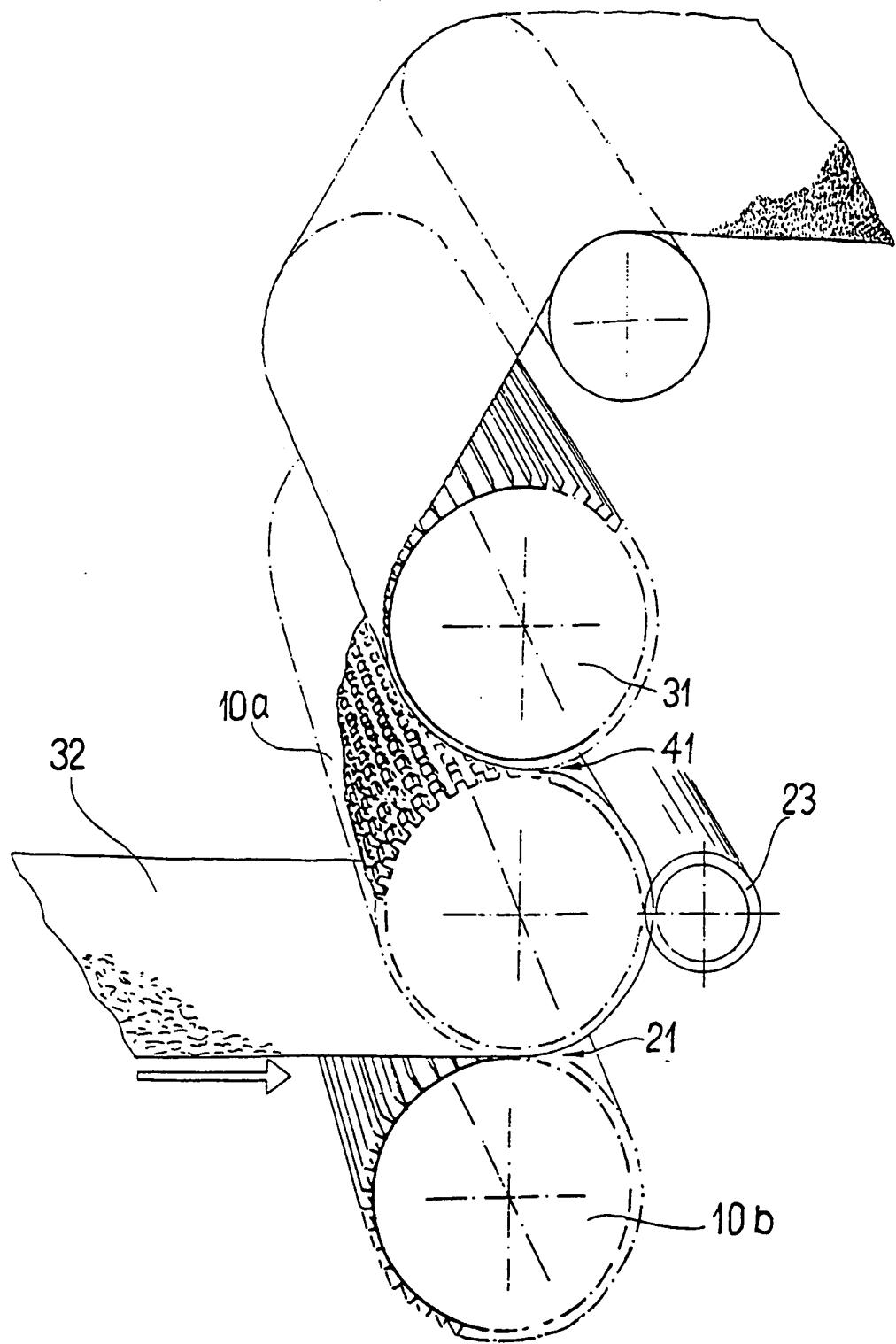
20. Walzenanordnung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Spitzen der Einzelnadeln und Nadelbüschel auf eine Temperatur zwischen 140° und 250°C erwärmbar sind.



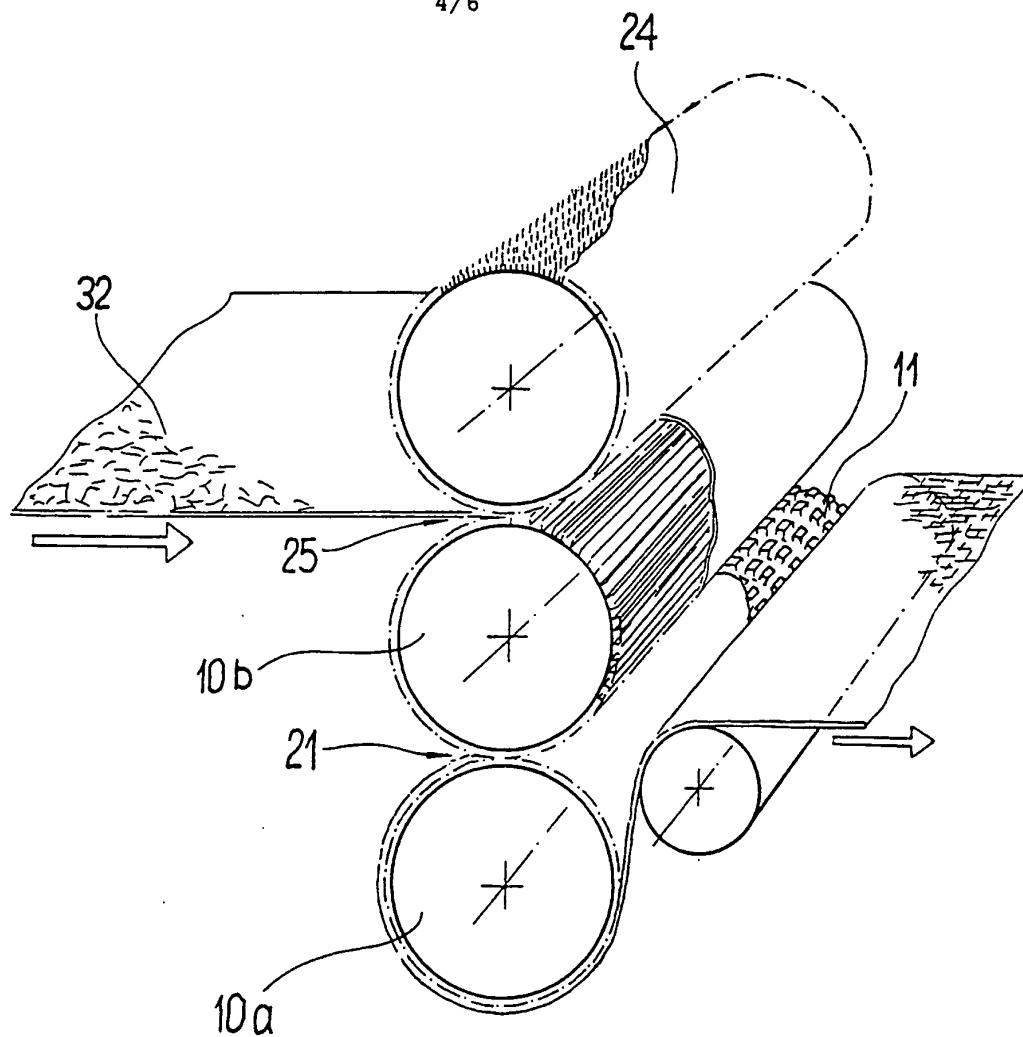
2/6

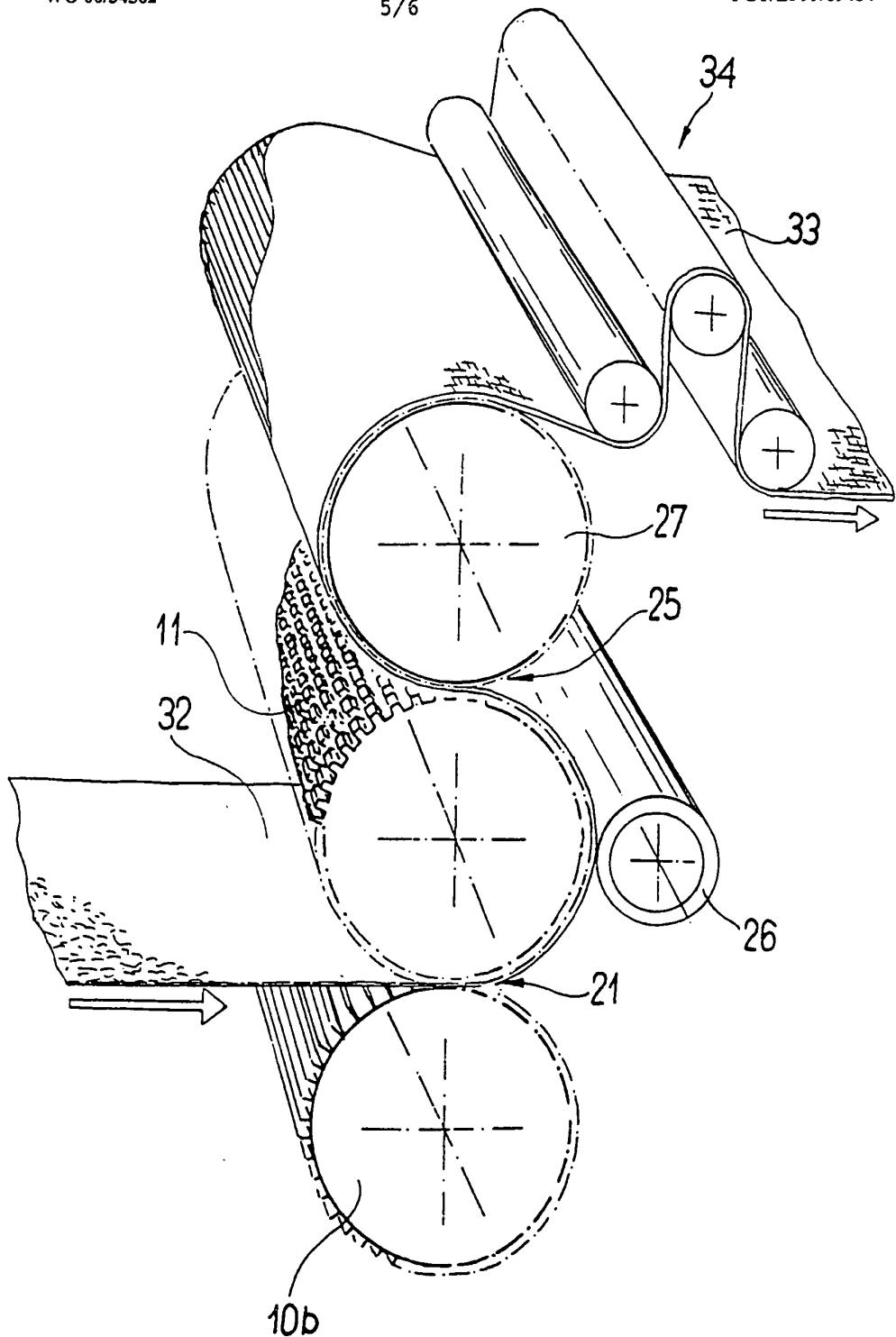
Fig. 2

3/6

III 3

4/6

m 4



~~Fig~~ 5

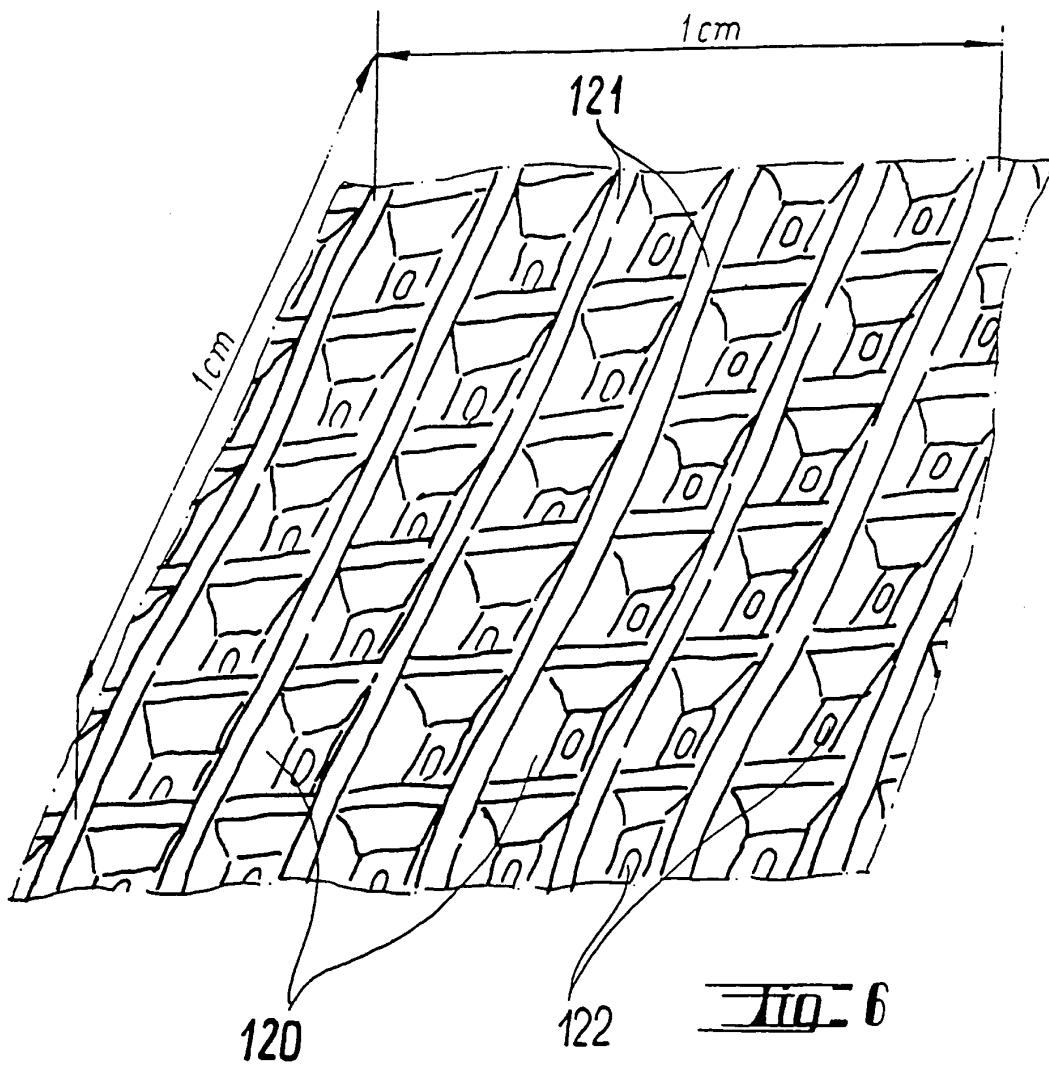


Fig. 6

120

122

Fig. 7